Niveau(x) d'enseignement : 2 Numéro ISN : 9436
Centre d'intérêt : 099

Latour, Alain

"L'observation de processus de groupe : difficultés méthodologiques et perspectives" / Alain Latour, Catherine Garnier, Jocelyne Ferraris. -- Montréal : Université du Québec à Montréal, Centre interdisciplinaire de recherches sur l'apprentissage et le développement en éducation, [1989?]
p. 75-97 : ill. ; 28 cm

Bibliogr. : p. 96-97. "In" Journée sur l'observation (1988 : Université du Québec à Montréal) [Observation] et Colloque interdisciplinaire CIRADE-ACFAS (1989 : Montréal, Québec) [Observation]

Vedette(s)-secondaire(s) : Garnier, Catherine ◆ Ferraris, Jocelyne ◆ Journée sur l'observation (1988 : Université du Québec à Montréal) ◆ Colloque interdisciplinaire CIRADE-ACFAS (1989 : Montréal, Québec) ◆ Université du Québec à Montréal. Centre interdisciplinaire de recherches sur l'apprentissage et le développement en éducation

Descripteur(s) : Observation ◆ Groupe ◆ Comportement de groupe ◆ Comportement de l'enfant ◆ Coopération

Cette étude discute des difficultés méthodologiques de l'observation de groupes d'enfants. Le questionnement méthodologique des auteurs est centré, d'une part, sur le mode de détermination de l'unité d'analyse afin de spécifier ce que font les membres du groupe ensemble, mode qui conditionne l'organisation de l'observation du groupe, et, d'autre part, sur les formes revêtues par l'analyse pour comparer les différents tableaux des données obtenues. Des réponses à cette interrogation méthodologique sont apportées par une étude qui avait pour but de comparer les manifestations de coopération en jeu libre de trois groupes composés de six enfants chacun, âgés respectivement de deux, trois et quatre ans. L'observation a consisté à consigner à intervalles réguliers les combinaisons d'actions des individus du groupe et à considérer le groupe comme une unité évolutive dont on reconstruit le fonctionnement à intervalles réguliers à partir des actions des individus du groupe. Afin de dresser un tableau de l'organisation générale du groupe et du processus de coopération qui peut s'y développer, les auteurs utilisent un système d'analyse issu de la définition de la coopération. Finalement, on discute des problèmes statistiques (test du khi-deux et test d'indépendance) de l'analyse traditionnelle des données et on propose une méthode statistique multidimensionnelle qui permet de traiter des données qualitatives ou tableaux de contingence : l'analyse factorielle des correspondances multiples.

Type de document :

CENTRE INTERDISCIPLINAIRE DE RECHERCHES SUR L'APPRENTISSAGE ET LE DEVELOPPEMENT EN EDUCATION

9436

cirade

OBSERVATION

Journée sur l'observation
15 avril 1988
CIRADE

Colloque interdisciplinaire
18 et 19 mai 1989
CIRADE - ACFAS

Université du Québec à Montréal

OBSERVATION

Journée sur l'observation
15 avril 1988
CIRADE

Colloque interdisciplinaire
18 et 19 mai 1989
CIRADE - ACFAS

Responsable:
Catherine Garnier
Chercheure, CIRADE
Professeure, Département de kinanthropologie
UQAM

L'observation de processus de groupe: difficultés méthodologiques et perspectives*

Alain Latour, Catherine Garnier, Jocelyne Ferraris
CIRADE, Université du Québec à Montréal

Dès la première moitié du XXe siècle, les chercheurs tels que Buhler (1931), Parten (1933), Bridges (1933), etc. ont privilégié l'observation comme moyen efficace de collecte des données dans l'étude du développement de l'enfant. Le rôle de cette méthodologie dans l'évolution des connaissances de ce domaine est en effet incontestable, les techniques de l'éthologie animale ayant permis d'affiner un temps les problématiques de la psychologie de l'enfant (Hinde, 1976; Lehner,1979; Strayer 1978; Lecamus 1985). On ne peut d'autre part ignorer combien les problématiques spécifiques à l'étude du développement de l'enfant, ont contribué au développement de techniques d'observation plus sophistiquées et suscité une réflexion toujours plus approfondie sur leurs assises méthodologiques, particulièrement en ce qui concerne la question de l'inférence.

Cependant, si l'observation de l'enfant offre une description minutieuse de ses comportements individuels, elle ne rend pas compte des interactions en milieu social en tant que processus de groupe. C'est pourquoi l'observation individuelle s'est rapidement avérée insuffisante pour saisir le processus de la socialisation, et ses carences ont tôt fait de conduire les chercheurs à diriger leur regard vers le système interactionnel constitué par le rapport mère/enfant, (Bakeman et Brownlee 1980) par celui des pairs entre eux lorsqu'ils agissent en dyades, (Ross, 1982; Mueller, 1972) et plus récemment par celui des groupes de trois enfants ou triades (Strayer, 1987) ou plus larges encore (Garnier et Brief, 1985; Verba, 1985) malgré les difficultés méthodologiques qui en découlent.

Cette évolution s'inscrit dans le cadre conceptuel développé par Stevenson et Hinde (1976) qui proposent un modèle à trois niveaux hiérarchiques dans lequel les interactions, les relations et les structures sociales sont étudiées à partir de la généralisation de caractéristiques observées dans des cas particuliers. À chacun de ces trois niveaux des concepts supplémentaires s'ajoutent par rapport au niveau qui le précède de telle sorte que des principes impliquant différentes variables fournissent un cadre explicatif causal ou fonctionnel aux données observées.

---

* *Cette recherche a été rendue possible par l'octroi d'une subvention PAFACC-UQAM.*
Alain Latour est professeur au département de mathématiques-informatique à l'UQAM
Catherine Garnier est professeure au département de kinanthropologie à l'UQAM
Jocelyne Ferraris est professeure au département de biologie à l'UQAM

Notre questionnement méthodologique se situe donc dans une vision élargie du processus de groupe et il est centré d'une part sur le mode de détermination de l'unité d'analyse afin de spécifier ce que font les membres du groupe ensemble, mode qui conditionne l'organisation de l'observation du groupe, et d'autre part sur les formes revêtues par l'analyse pour comparer les différents tableaux des données obtenues.

Par ailleurs notre position méthodologique est plutôt divergente de la démarche traditionnelle où les séquences méthodologiques sont présentées comme une suite fixe d'opérations coordonnées. Au contraire, la démarche que nous suivons s'inscrit davantage dans un mouvement itératif où les différentes parties du questionnement sont interdépendantes et se modifient mutuellement dans un cheminement en spirale.

Ces interrogations méthodologiques, comme les réponses qui leur sont apportées se sont dégagées des situations particulières que nous avons étudiées et qui sont déterminées par l'analyse précise des actions des groupes d'enfants pré-scolaires considérés. Leur apparition est reliée aux questions qui émergent de l'élaboration du système d'analyse; elles sont également présentes quand le chercheur établit son plan d'analyse et quand il définit la façon dont il se représente ses données, que ce soit à travers un système descriptif ou de cause à effet.

L'expression concrète de ces interrogations se retrouve dans quatre questions spécifiques qui seront successivement envisagées:

- Premièrement, comment conduire l'observation des processus de groupe afin d'en donner l'image la plus productive possible quant à l'interprétation et la compréhension de ces processus?

- Deuxièmement, quelles sont les bases organisationnelles et le cadre opérationnel de l'observation les plus appropriées à la question de recherche particulière?

- La troisième question qui se pose est de savoir comment il est possible de traduire statistiquement les données recueillies pour mettre en évidence les distinctions qui peuvent exister entre les groupes.

- Enfin quelle représentation est susceptible de mieux décrire les variations intra et inter-groupes.

Avant de traiter chacune des questions posées, il convient de décrire sommairement l'étude qui a servi de référence à la discussion méthodologique et qui sert subsidiairement d'illustration à la démarche suivie.

Cette étude avait pour but de comparer les manifestations de coopération en jeu libre de trois groupes d'âges différents (deux trois et quatre ans respectivement). Chaque groupe était stable, mixte et comportait six enfants. L'observation des activités

ludiques des enfants a été faite lors de quatre séances de 20 mn chaque. Les enfants avaient pour seul jouet un ballon et disposaient d'un espace extérieur gazonné et délimité de 8m x 10m.

1. Comment aborder l'observation de groupe?

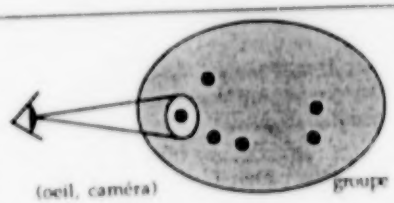
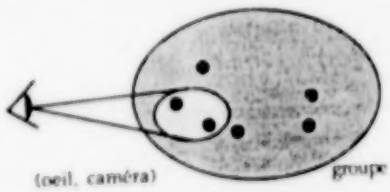
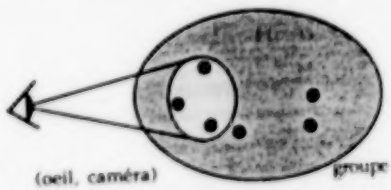
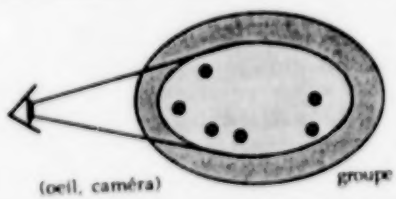
Une revue rapide de la littérature consacrée à l'étude du développement de l'enfant permet de distinguer différentes approches dont le nombre ne nous permet d'en donner qu'un bref aperçu, dans le but d'éclairer la position que nous avons choisie.

L'observation successive des comportements des enfants d'un groupe particulier a d'abord été l'objectif des chercheurs. Selon un échantillonnage pris au hasard, chaque enfant était tour à tour l'individu focal dont comportements et interactions étaient enregistrés. Les données analysées à travers des moyennes de fréquences relatives de durées relatives devaient donc caractériser le groupe ou les groupes auxquels appartenaient ces enfants. Cette approche, ses conditions de réalisation et ses conséquences statistiques sont largement décrites dans la littérature éthologique et psychologique du développement (Altman 1974; Sackett 1978) sous des formes variées plus ou moins proches de ce modèle général. En plus d'exiger un nombre relativement grand de sessions d'observation pour chaque enfant, cette méthode n'offre aucune indication sur les processus interpersonnels à l'intérieur du groupe en évolution, et ne fournit en fait qu'une image tronquée du groupe.

Afin de dépasser cette difficulté et de pénétrer les processus intra-groupe l'étude des dyades a été préconisée par des chercheurs tels que Mueller (1972), Strayer (1978) et Ross (1982). Elle pouvait avoir pour but aussi bien de *saisir* l'unité minimale à l'intérieur du groupe que de mettre en évidence les structures de dominance et d'affiliation en construisant des structures de groupe. Pour ce faire, les comportements alternatifs qui prennent place dans chaque dyade constituée étaient enregistrés ou encore c'était toutes les interactions auxquelles participe un individu focal qui l'était. Le traitement statistique de ces deux procédés se heurte à différents problèmes d'échantillonnage mais aussi à celui de dépendance des données que diverses stratégies permettent de plus ou moins contourner (Mueller, 1972; Ross, 1982).

Bien que ces analyses démontrent l'existence d'une certaine dynamique relationnelle dans le groupe, elles passent sous silence d'autres types de relations qui sont tout aussi essentiels dans la vie du groupe, comme le rôle fondamental des relations ternaires dans le développement du groupe qui reposerait sur l'unité minimale de la triade, l'existence de la relation interindividuelle ne prenant sens qu'à travers l'oeil du témoin extérieur à cette relation selon l'analyse philosophique de Sartre.

Tableau 1: Résumé synthèse des procédures d'observation du groupe

Procédure d'observation		Schéma
- 1 - par l'intermédiaire de l'ENFANT FOCAL	chaque enfant est observé à son tour • à des **moments distincts** • **plusieurs fois**	
- 2 - par l'intermédiaire de la DYADE	chaque interaction entre deux enfants • toutes combinaisons possibles dans le groupe ou dyades indépendantes • à des **moments distincts** • **plusieurs fois**	
- 3 - par l'intermédiaire de la TRIADE	chaque interaction triadique entre trois enfants • toutes combinaisons possibles dans le groupe ou triades indépendantes • **à des moments distincts** • **plusieurs fois**	
- 4 - par l'intermédiaire de tous les MEMBRES DU GROUPE	• **tous les enfants** regardés **simultanément** • **plusieurs fois**	

Légende:
● : Garçon
● : Fille

Conscients de ce phénomène certains auteurs se sont tournés vers l'analyse des triades en utilisant des procédures d'enregistrement et d'analyse analogues à celles des dyades (Nadel-Brulfert et Boudonnière, 1982; Chase, 1987; Strayer 1987;). Leurs résultats ont mis en évidence l'émergence de structures stables qui dépendent davantage d'interactions polyadiques que de structures dyadiques. Ils confirment également l'originalité du fonctionnement des groupes dans lesquels les triades jouent un rôle tout ausst fondamental que les dyades, le fonctionnement des premières ne se restreignant pas à de simples combinaisons des dernières. En marge de ces diverses méthodes qui sous-tendent une certaine vision du groupe, nous avons choisi de construire nos analyses à partir de l'unité fonctionnelle que constitue la totalité des membres du groupe (Tableau 1).

L'observation des groupes d'enfants a donc consisté à consigner par intervalles réguliers (cinq secondes toutes les dix secondes) les combinaisons d'actions des individus du groupe et de considérer le groupe comme une unité évolutive dont on reconstruit le fonctionnement à intervalles réguliers à partir des actions des individus du groupe.

2. Le système d'observation

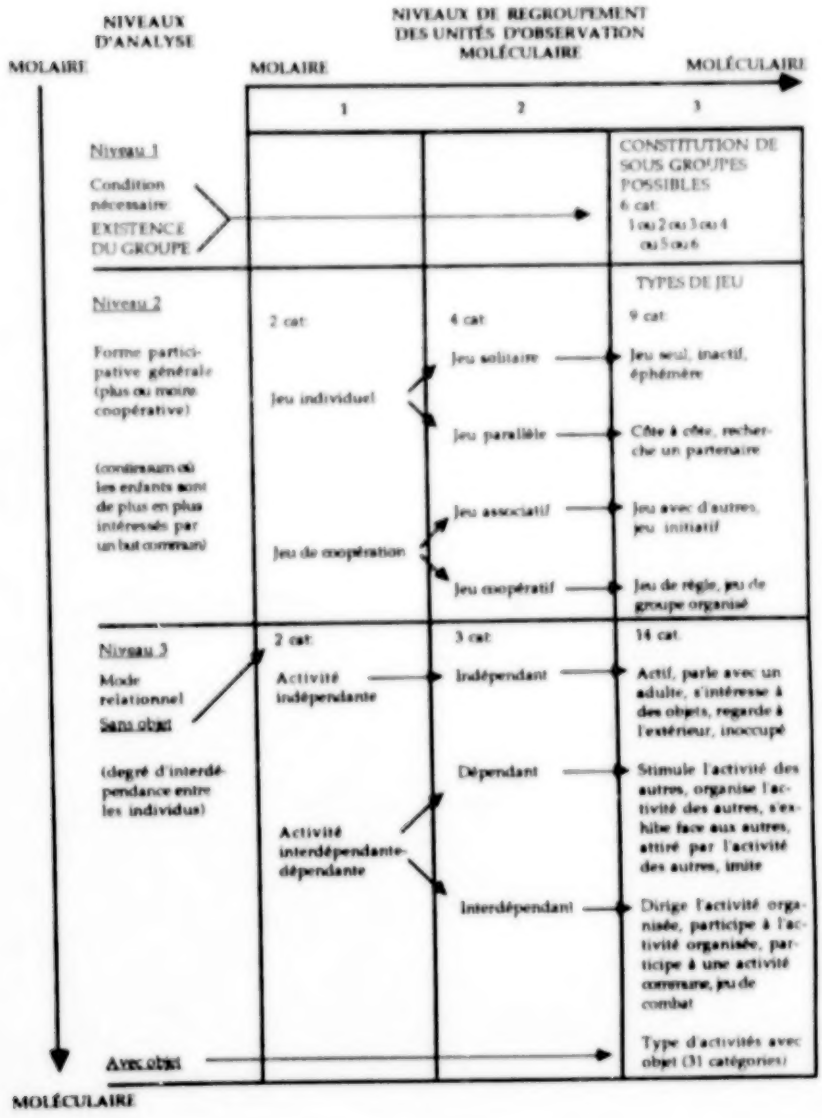
Sans vouloir expliciter la mécanique de la construction d'un système d'observation qui est largement décrite par Sackett (1978) et Bakeman-Gottman (1986), il importe plutôt de présenter les éléments-charnières de celle-ci dans l'exemple qui nous intéresse en vue de fournir les renseignements sur les dimensions observées et qui sont déterminants pour traiter les deux dernières questions.

Pour étudier les enregistrements videoscopiques réalisés pendant les séances de jeu libre des trois groupes d'enfants, il fallait construire un système d'observation. Ce système repose d'abord, comme c'est toujours le cas (Sackett, 1978; Lecamus, 1985; Bakeman-Gottman, 1986), sur le questionnement de recherche qui dans cette étude, est le développement de la coopération chez des enfants du pré-scolaire. Il trouve donc ses racines dans la définition de la coopération issue des travaux de Hay (1979), Ross (1982) Hartup (1983) etc. selon laquelle la coopération correspond aux activités d'un groupe dans lequel les membres coordonnent leurs activités vers un but commun en partageant tâches et rôles nécessaires à l'atteinte de ce but. À partir de cette définition trois critères peuvent être circonscrits qui constituent les fondements du système d'observation.

Le premier critère concerne l'existence du groupe qui est déterminée par le nombre de participants qui le compose. Si des sous-groupes se constituent à l'intérieur du groupe, ils sont définis également par le nombre de leurs participants.

Le second critère concerne la présence d'un but commun aux membres du groupe, qui est déterminé par la forme participative des activités des membres du groupe.

Tableau 2: Le système d'analyse issu de la définition de la coopération



Le troisième critère concerne l'interdépendance des membres du groupe au cours de leurs activités, et il est déterminé par le degré de coordination des actions des membres du groupe.

Ces trois critères issus de la définition de la coopération sont ensuite traduits dans un système d'observation en trois niveaux hiérarchiques qui permet de vérifier comment les enfants répondent à ces critères. À chacun de ces niveaux d'analyse le système s'opérationnalise à travers des catégories dont les unités moléculaires ou élémentaires sont regroupées en unités plus générales ou molaires ce qui permet d'effectuer les analyses aux trois niveaux différents. Dans l'exemple utilisé seul le regroupement molaire sera considéré.

Au premier niveau d'analyse, la condition nécessaire à la coopération est l'existence d'un regroupement de plusieurs individus. L'unité à ce niveau est donc constituée par les différents sous-groupes qui peuvent s'organiser dans le groupe (sous-groupes 1-2-3-4-5 ou 6). (Tableau 2).

Au second niveau, les catégories permettent d'identifier la forme participative générale des enfants à l'intérieur du sous-groupe auquel ils appartiennent à partir d'un continuum dans lequel les enfants sont de plus en plus organisés autour d'un but commun. Depuis les travaux de Parten (1932), Smith (1978), Rubin (1978), Bakeman et Brownlee (1980), il s'agit de types de jeu (jeu solitaire, parallèle, associatif et coopératif).

Au troisième niveau, les différentes catégories correspondent à une appréhension encore plus fine du processus relationnel du groupe à travers l'établissement du degré d'interdépendance des individus du groupe, soit la forme des activités (indépendante, dépendante, interdépendante).

Grâce à ces trois niveaux d'analyse qui se complètent, il devient possible de dresser un tableau de l'organisation générale du groupe et du processus de coopération qui peut s'y développer. Cependant, à chaque niveau, comme le montre le tableau 2, l'observation se fait à l'aide d'un système de catégories moléculaires comparativement aux regroupements plus molaires sur lesquels les analyses sont ensuite réalisées. L'inconvénient d'un haut degré d'inférence qui serait associé à l'observation directe de ces regroupements est ainsi réduite.

L'ensemble des conduites et comportements qui sont observés à travers ces catégories des trois niveaux d'analyse a été défini dans la littérature (Parten, 1932; McGrew, 1969; Blurton Jones, 1972; Smith, 1978; Rubin, 1978, etc.) et chaque regroupement de catégories est le résultat d'une consultation d'experts qui permet d'obtenir ainsi une validité de contenu du système ainsi élaboré. Ce système apparaît en détail dans d'autres articles ainsi que les définitions de chaque catégorie (Garnier, 1985).

3. Problèmes statistiques

Test du khi-deux et test d'indépendance

Dans la plupart des études faites en sciences expérimentales, nous sommes amenés à vérifier si les données recueillies semblent être conformes à un modèle théorique. Dans bien des cas, le modèle en question est celui dans lequel est supposée l'indépendance entre deux caractéristiques, e.g., sexe vs emploi. Une autre possibilité serait de vérifier si les données proviennent d'une loi normale. Toutes ces hypothèses peuvent être testées par un test du khi-deux. Les conditions d'application de ce test sont simples, mais parfois non vérifiées par l'expérience. En voici brièvement les fondements.

À toute expérience correspond un ensemble de valeurs observables. Par exemple, si notre intérêt se porte sur les variables groupe et activité, la variable groupe peut prendre les valeurs de l'ensemble

$$\Omega_1 = \{\text{Groupe \#1, Groupe \#2}\} = \{G1, G2\}$$

tandis que la variable activité peut prendre les valeurs de l'ensemble

$$\Omega_2 = \{\text{Activité ludique, Activité non-ludique}\} = \{L, NL\}.$$

Lorsqu'un individu de la population, choisi au hasard à un instant donné, est observé, son groupe et son activité sont pris en note. Par conséquent, les "valeurs" possibles pour un individu donné sont définies par

$$\Omega = \Omega_1 \times \Omega_2 = \{(G1, L), (G1, NL), (G2, L), (G2, NL)\}.$$

Posons

E_1: ensemble de tous les individus pour lesquels le couple (groupe, activité) est (G1, L);
E_2: ensemble de tous les individus pour lesquels le couple (groupe, activité) est (G1, NL);
E_3: ensemble de tous les individus pour lesquels le couple (groupe, activité) est (G2, L);
E_4: ensemble de tous les individus pour lesquels le couple (groupe, activité) est (G2, NL);

et

π_i : probabilité qu'un individu appartienne à la classe E_i, $1 \leq i \leq 4$, selon le modèle théorique que nous voulons tester.

Supposons que nous observons N individus, de façon indépendante, on devrait retrouver

$$t_i = N \times \pi_i$$

individus dans la classe E_i, en moyenne. Il est alors possible de mesurer l'écart existant entre le nombre d'individus effectivement observés dans ces classes, o_i, $1 \leq i \leq 4$, et les valeurs auxquelles nous nous attendions, t_i, par la formule suivante:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{4} \frac{(t_i - o_i)^2}{t_i} \qquad (1)$$

Il est important de noter que pour appliquer un tel test, il faut N observations indépendantes et que si, dans le cas général, Ω dénote l'ensemble des valeurs possibles, les ensembles E_i ($1 \leq i \leq k$, k étant le nombre de classes possibles) forment une partition de Ω, c'est-à-dire,

$$\begin{cases} \Omega = E_1 \cup E_2 \cup \ldots \cup E_k \\ E_i \cap E_j \ i \neq j, \ 1 \leq i,j \leq k. \end{cases}$$

Un premier exemple: Dans le cas des observations qui ont été réalisées au deuxième niveau d'analyse, la situation est cette fois du type suivant: les quatre types de jeu considérés (jeu solitaire, parallèle, associatif et coopératif) pourraient, dans un exemple hypothétique, être répartis selon les trois niveaux d'âge (deux, trois et quatre ans) tels qu'ils apparaissent dans le tableau 3:

Tableau 3: Exemple fictif de la répartition des types de jeu pour chaque niveau d'âge

Type de jeu	2 ans	3 ans	4 ans
Solitaire	0.375	0.250	0.125
Parallèle	0.250	0.250	0.250
Associatif	0.250	0.250	0.250
Coopératif	0.125	0.250	0.375
Total	1.000	1.000	1.000

Pour tester l'hypothèse selon laquelle les individus proviennent d'une population ayant une telle structure, il faut utiliser la formule

$$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^{4} \sum_{j=1}^{3} \frac{(o_{i,j} - t_{i,j})^2}{t_{i,j}}$$

où $t_{i,j} = \pi_{i,j} \times N$, (e.g., si nous avions 1 000 observations indépendantes, $t_{1,1} = \pi_{1,1} \times N = 0.375 \times 1\,000 = 375$, voir tableau 4). Ce khi-deux a 9 degrés de liberté.

Tableau 4: Répartion théorique des individus selon le type de jeu pour chaque niveau d'âge telle qu'induite par les pourcentages du tableau 3

Type de jeu	2 ans	3 ans	4 ans
Solitaire	375	250	125
Parallèle	250	250	250
Associatif	250	250	250
Coopératif	125	250	375

Un second exemple: Considérons les données apparaissant au tableau 5, dont les entrées sont dénotées par $o_{i,j}$, $1 \leq i \leq 4$ et $1 \leq j \leq 3$. Si nous voulons tester l'indépendance entre les deux variables, il faut, pour la cellule (i, j), évaluer la quantité

$$t_{i,j} = \frac{L_i \times C_j}{N}$$

où L_i est le total de la ligne i, C_j est le total de la colonne j, tandis que N est le nombre total d'observations. Il s'agit d'une estimation du nombre d'individus que l'on devrait observer dans la cellule (i, j), s'il y avait indépendance.

Tableau 5: Répartition des individus selon le type de jeu et le niveau d'âge

Type de jeu	2 ans	3 ans	4 ans	Total ligne
Solitaire	781	288	599	1668
Parallèle	530	413	272	1215
Associatif	249	766	857	1872
Coopératif	31	371	84	486
Total colonne	1591	1838	1812	5241

Si nous voulons tester l'indépendance entre les deux variables, il faut, pour la cellule (i, j) évaluer la quantité

$$t_{i,j} = \frac{L_i \times C_j}{N}$$

où L_i est le total de la ligne i, C_j est le total de la colonne j, tandis que N est le nombre total d'observations e.g.

$$t_{1,1} = \frac{1668 \times 1591}{5241} = 506{,}35$$

Spécialisant la formule (1) pour ce cas particulier, le résultat suivant est obtenu:

$$\chi^2_6 = \sum_{i=1}^{4}\sum_{j=1}^{3} \frac{(o_{i,j} - t_{i,j})^2}{t_{i,j}} = 1\,059{,}33$$

ici, le Khi-deux a 6 degrés de liberté. Cette valeur est immense et il est inutile de vérifier dans une table du Khi-deux si elle est significative. Malheureusement, il serait hasardeux de donner un sens à cette valeur très forte puisque les observations ne sont pas indépendantes. De fait, les données ont été recueillies dans chaque groupe pour tous les enfants simultanément et selon une séquence temporelle systématique.

En résumé, dans les deux exemples précédents, les observations ne sont pas indépendantes les unes des autres et un test du Khi-deux ne peut être appliqué.

Approche via un modèle linéaire

Plusieurs approches différentes conduiront au même problème. Des données prises dans ce même contexte expérimental peuvent suggérer l'utilisation d'un modèle linéaire représentant un plan à deux facteurs que nous supposerons sans interaction:

$$\begin{cases} y_{i,j,k} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{i,j,k} \\ 1 \le i \le 3,\ 1 \le j \le 4,\ 1 \le k \le n_{i,j} \end{cases}$$

Dans ce modèle, μ est une moyenne générale, α_i est un effet différentiel associé au niveau i du premier facteur, tandis que β_j est un effet différentiel associé au niveau j du second facteur. Les termes $\varepsilon_{i,j,k}$ sont des termes dits d'erreurs, supposés indépendants et identiquement distribués selon une loi normale de moyenne $\mu = 0$ et de variance σ^2.
Avec ce modèle, nous aimerions tester:

$$H_0: \alpha_i = 0,\ 1 \le i \le 3 \text{ ou } H_0': b_j = 0,\ 1 \le j \le 4.$$

Pour le type de données qui ont été recueillies dans cette étude, il est peu probable que l'hypothèse de la normalité de l'erreur soit satisfaite. Cependant, le manque d'indépendance au niveau des $\varepsilon_{i,j,k}$ constitue la difficulté réelle (Scheffé, 1957) qui rend impossible l'utilisation de cette approche. Il existe d'autres modèles plus complexes, tels les plans d'expérience à deux facteurs avec mesures répétées et erreurs corrélées (Albohali, 1983), mais leur application n'est pas immédiate et ces modèles reposent aussi sur des hypothèses dont la validité doit être vérifiée.

Face au problème d'analyse que rencontre la perspective dans laquelle les observations sont réalisées une méthode ad hoc peut être éventuellement proposée.

Le problème soulevé est celui de la dépendance des données rencontrées dans un grand nombre d'études en milieu naturel. Cependant, rares sont les auteurs qui s'attardent à en évaluer l'impact. Dans le cas présent, la dépendance apparaît à deux niveaux différents; elle est due, d'une part, au fait que plusieurs enfants sont observés

simultanément et d'autre part, au fait que les observations sont faites successivement dans le temps et donc probablement liées temporellement.

Une stratégie relativement simple peut être considérée *a posteriori* pour éliminer ces deux problèmes. Un score global résumant les observations des six enfants peut être construit et une approche via l'analyse des séries chronologiques pourrait être appropriée. En ce qui concerne le score global, il a le mérite de répondre à l'objectif qui est de représenter le groupe à chaque moment par l'ensemble des actions et interactions des membres du groupe. Il s'agit d'une valeur qui, à chaque instant, est le reflet dans une dimension donnée de la conduite ou du processus du groupe. Le choix de ce score constitue sans aucun doute un questionnement plus large qui pourrait faire l'objet de futurs travaux.

Pour les fins de cet exposé, la seule dimension "regroupement" ou premier niveau d'analyse est considérée alors qu'une démarche analogue serait suivie pour les deux autres niveaux "type de jeu" et "forme d'activité".

C'est donc pour décrire la dynamique de formation des sous-groupes à l'intérieur des groupes de six enfants qu'est élaboré un score (dimension regroupement) dit de "grégarisme". Cet indice est construit à partir de la notion mathématique de partages. À titre illustratif, apparaît dans le tableau 6 les partages de l'entier 4 selon l'ordre lexicographique décroissant.

Tableau 6: Partages de l'entier 4 énumérés selon l'ordre lexicographique décroissant

Partages	Gradient	Rang
4 = 4	Plus grégaire	5
4 = 3 + 1		4
4 = 2 + 2	⇓	3
4 = 2 + 1 + 1		2
4 = 1 + 1 + 1 + 1	Moins grégaire	1

N.B.: Dans le cas de l'étude présentée, il s'agit de six enfants, soit de onze "partages".

Définition: Lorsque des enfants sont observés à un moment donné, les sous-groupes formés sont un partage du nombre d'enfants dans le groupe (n). Si maintenant r est le rang (selon l'ordre lexicographique) de ce partage dans l'ensemble des N partages possibles, alors le score de grégarisme est défini par:

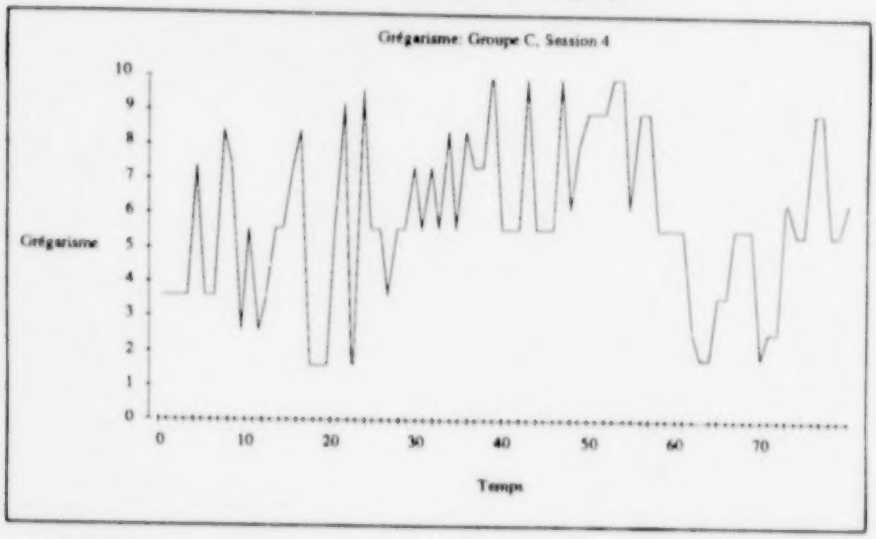
$$G = \frac{10 \times r}{N}, (1 \leq G \leq 10)$$

D'un descriptif constitué de six variables corrélées entre elles, on parvient à un "indice" variant dans le temps.

Le score ainsi établi élimine le premier problème de dépendance et une description graphique de l'évolution temporelle est possible (Figure 1). De plus, les autocorrélations

permettent de considérer le second problème de cette dépendance temporelle, les observations ayant été prises à intervalles réguliers (Figure 2).

Figure 1: Variation temporelle du score de grégarisme au cours de la session 4 pour le groupe C



L'étude des autocorrélations du score de grégarisme permettrait de construire un modèle de type ARIMA (p,d,q) (Box et Jenkins, 1976).

En aucun cas, nous n'avons constaté de corrélation significative pour un délai de 12 ou plus, de sorte que si une observation sur 12 est retenue, il semblerait raisonnable de supposer que la dépendance temporelle serait éliminée et qu'il deviendrait possible d'utiliser un modèle d'analyse de variance.

Le modèle avec effets aléatoires pourrait être du type

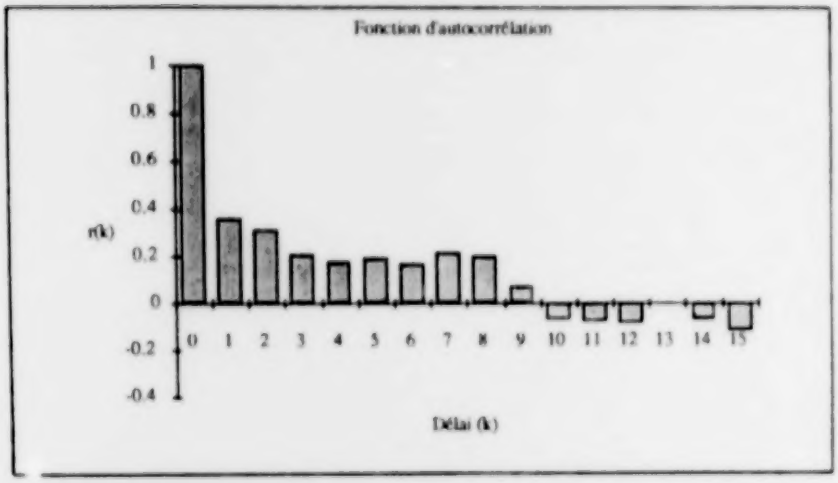
$$G_{i,j,k} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_{i,j} + \varepsilon_{i,j,k}$$

où

- μ: moyenne générale,
- $\{\alpha_i\}$, $\{\beta_j\}$, $\{\gamma_{i,j}\}$ et $\{\varepsilon_{i,j,k}\}$: sont des variables aléatoires indépendantes, normales, de moyennes nulles et de variances respectives

$$\sigma_A^2, \sigma_B^2, \sigma_I^2 \text{ et } \sigma_E^2$$

Figure 2: Autocorrélation pour la variable grégarisme pour la session 4, groupe C



Ce modèle a permis de mettre en évidence des différences significatives dans les 12 échantillons systématiques qui ont été constitués à partir des séries temporelles (en tenant compte de la position de l'observation initiale, par exemple la première analyse est faite sur les observations dont les indices sont (1, 13, 25 ...), la seconde sur les observations dont les indices sont (2, 14, 26 ...), etc.).

L'ensemble des difficultés rencontrées, compte tenu des diverses contraintes imposées par l'étude en milieu naturel, n'est résolu que par une analyse *a posteriori* d'une portée limitée, ce qui nous a incité à rechercher par ailleurs une autre approche moins sensible aux contraintes du cadre de l'étude.

4. Analyse de la représentation géométrique

L'analyse factorielle des correspondances multiples

Les difficultés rencontrées dans l'analyse statistique traditionnelle ont incité à rechercher une méthode d'analyse plus souple qui permette de faire une description des comportements des groupes les uns par rapport aux autres, tout en conservant l'information temporelle qui est l'expression du processus interne du groupe.

L'analyse des correspondances multiples (AFCM) répond adéquatement à cet objectif comme le montre notre étude. Il s'agit d'une méthode statistique multidimensionnelle qui permet de traiter des données qualitatives ou tableaux de contingence

(Benzécri, 1973). Son intérêt réside dans les possibilités qu'elle offre pour explorer la structure du nuage de points, dans laquelle les lignes et les colonnes du tableau de données jouent un rôle équivalent et où la description se fait sans faire référence à un modèle probabiliste.

L'analyse factorielle des correspondances est une méthode géométrique qui permet, à partir d'un calcul de distance, de positionner dans un même espace vectoriel les lignes et les colonnes du tableau de données. La description du nuage de points, sous forme de représentation graphique, est faite en privilégiant les directions d'inertie maximale dans le but de réduire le nombre de dimensions considérées.

Cette méthode nécessite que le tableau soit homogène avec des données positives, de même nature, afin de pouvoir calculer la métrique du khi-deux entre les profils lignes et les profils colonnes. Dans notre cas particulier les données qui apparaissent dans le tableau sont les fréquences observées au cours des différentes séances pour chacun des enfants dans les trois formes d'activités, quatre types de jeu et cinq possibilités de regroupement d'enfants (1, 2, 3, 4 ou 5 enfants et plus). Le tableau est constitué de 72 lignes (6 enfants x 3 groupes d'âge x 4 séances) et 12 colonnes.

Chaque information peut être relativisée par rapport aux totaux des lignes et des colonnes et ainsi offrir la possibilité d'étudier les profils d'individus et de variables émergeant des données d'origine. L'analyse exploratoire du tableau multidimensionnel par méthode factorielle fournit des cartes planes sur lesquelles les proximités géométriques visuelles entre points-lignes et points-colonnes représentent les associations statistiques entre les lignes (enfants-groupe-séance) et les colonnes (modalités des critères du système d'observation). L'analyse factorielle des correspondances appliquée à ce tableau a pour but de décrire globalement les différentes séances d'observation et de mettre en évidence ou, plus exactement, de visualiser les variabilités intra-groupe, inter-groupes et inter-sessions.

L'AFCM permet également de décrire des tableaux binaires où les lignes sont les observations et les colonnes les modalités de variables nominales. Le tableau contient des 0 et 1 décrivant pour chaque observation les modalités la caractérisant. Cette méthode est appliquée pour analyser l'évolution d'un groupe au cours d'une séance d'observation. Les enfants étant visionnés simultanément à intervalles réguliers au cours de 80 unités temporelles, chaque instant (ligne du tableau binaire) peut être décrit par la combinaison des modalités des trois critères considérés, appliqués à chacun des 6 enfants. On a donc un tableau de 80 lignes (80 unités temporelles) par 72 colonnes (6 enfants x 12 modalités - 5 sous-groupes, 4 jeux et 3 activités).

Pour les fins de la démonstration, seul le tableau disjonctif de la première séance du groupe des trois ans (groupe B) est présenté. L'analyse des plans factoriels des observations et des variables permet de suivre l'évolution du groupe tout au long de la séance ainsi que de caractériser globalement la structuration du groupe. Ces possibilités d'analyse répondent tout particulièrement à la problématique

développementale du processus de groupe qui a été formulée au début de l'étude, et en ce sens montre la nécessité que les orientations théoriques et les formes d'analyses choisies soient considérées dans un système de réflexion interactif au cours de la recherche.

Résultats de l'analyse globale

La figure 3, qui illustre le plan des variables, permet d'interpréter la signification thématique des axes factoriels. L'axe I correspond à un **continuum de coopération** dans lequel, pour les trois variables, le fonctionnement d'individualiste (enfant seul, jeu solitaire et parallèle, activité dépendante) devient à l'autre extrémité de l'axe hautement interactif (sous-groupe de cinq, jeu associatif et coopératif, activité interdépendante). Quant à l'axe II, il est expliqué davantage par la **complexité participative**, du côté positif avec des sous-groupes de cinq ou six et le jeu coopératif, et du côté négatif des sous-groupes restreints à deux ou trois et jeu associatif. Remarquons par ailleurs que l'évolution des sous-groupes deux, trois à quatre est placée perpendiculairement au gradient intermédiaire jeu-activité et à l'axe de continuum de coopération, du coté positif de l'axe I; il semble donc que les relations de dépendance se trouvent plus marquées chez les sous-groupes de deux, trois et quatre enfants et que ces trois entités de regroupement soient caractérisées par les deux extrémités des gradients jeu et activité.

On dégage finalement 4 quadrants sur le plan factoriel:

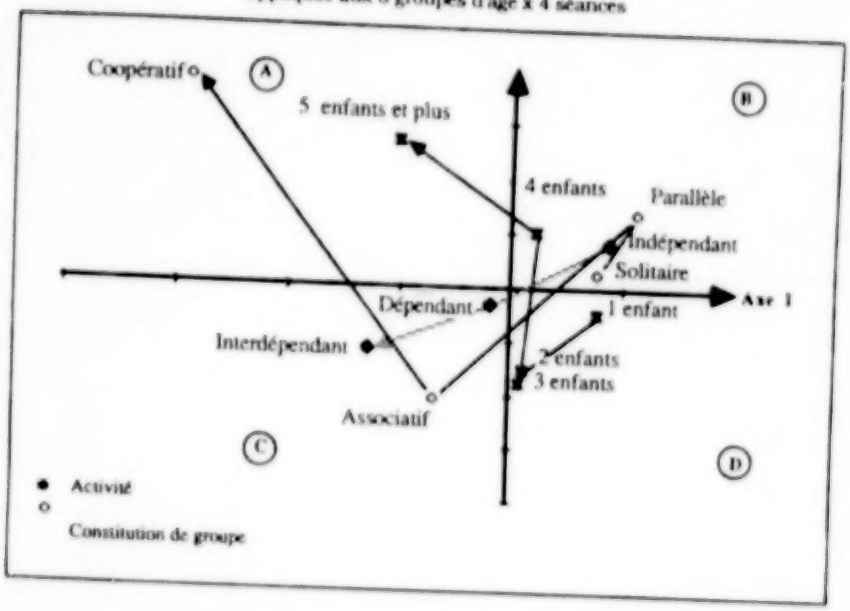
- Le quadrant **A** qui comporte le jeu coopératif et le sous-groupe de cinq, reliés à l'activité interdépendante. Ceci pourrait suggérer que ce type de sous-groupe se constitue lorsque les enfants sont conduits à fonctionner dans un cadre plus organisé, donc éventuellement en jeu réglé car dans le cas contraire, le sous-groupe est obligé de se disperser; cette hypothèse pourrait faire l'objet d'une analyse approfondie.

- Le quadrant **B** est caractérisé par le jeu solitaire et parallèle ainsi que l'activité dépendante et ce sans être reliés de façon précise à une constitution particulière de sous-groupe; cette disposition suggère qu'il n'y aurait pas de regroupements qui favoriseraient plus ou moins tel degré d'interdépendance et tel degré de coopération dans le jeu, sauf pour les sous-groupes à 5 et plus.

- Le quadrant **C** comporte activité dépendante et interdépendante et le jeu associatif, ce qui correspond assez bien à l'idée que l'on pouvait se faire a priori. Cette association est autant caractéristique des groupes de 5 enfants et plus que des groupes de deux ou trois.

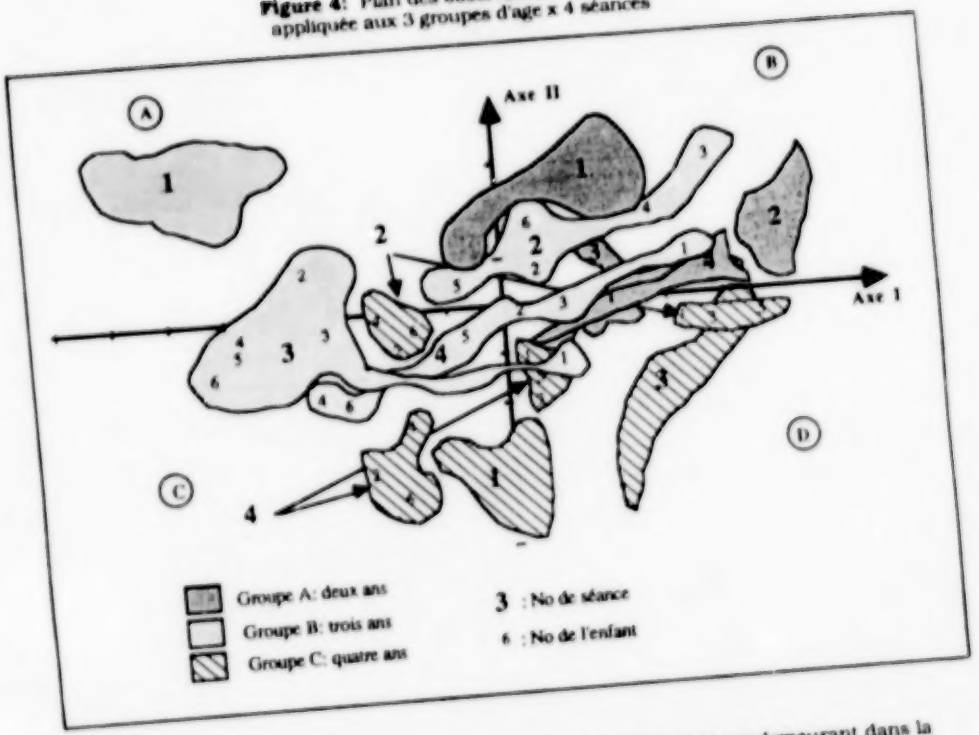
- Enfin, quant au quadrant **D**, il s'agit des sous-groupes de un, deux et trois qui se rattachent davantage à la typologie des groupes préférés par les enfants et qui se caractérisent par des jeux solitaires à associatifs et les deux extrêmes du gradient des activités (indépendance à interdépendance).

Figure 3: Plan des variables de l'AFCM appliquée aux 3 groupes d'âge x 4 séances



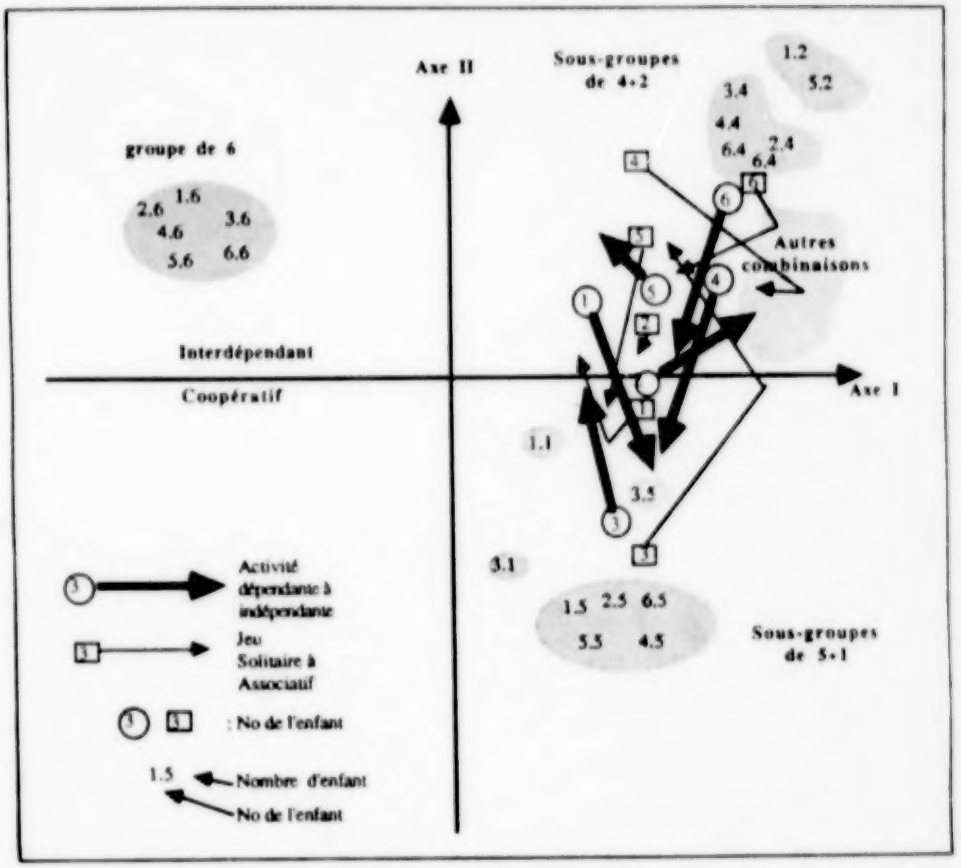
Une fois interprétée la signification des axes factoriels, il est possible d'aborder et de tenter d'expliquer le fonctionnement des trois groupes d'enfants par l'étude du plan des observations (figure 4). Le *groupe A* apparaît en très grande partie et pour les quatre séances d'observation dans le quadrant **B** des axes factoriels où l'activité ludique est essentiellement solitaire. L'homogénéité de la position regroupée, dans cet espace, de l'ensemble des enfants de ce groupe de deux ans, est par ailleurs assez stable d'une séance à l'autre. Le *groupe B* de trois ans est plus fluide et dispersé dans le plan et particulièrement pour un des enfants (1 sur la figure) qui se situe toujours dans la partie droite du plan (plus près des enfants de deux ans). Par contre, c'est dans la première séance que tous les enfants de ce groupe se situent dans le quadrant **A**, représentant les formes interactives de coopération. Il semble ici que suivant les séances, le groupe affiche des comportements associés à une organisation coopérative alors que dans d'autres cas comme pour la séance deux, c'est au contraire les formes individualistes qui prédominent, le groupe fluctuant vers un extrême ou vers l'autre suivant la séance considérée. Il est important de noter que pour cette deuxième séance d'observation, l'enfant 1 était absent et donc que le groupe était constitué seulement de 5 enfants.

Figure 4: Plan des observations de l'AFCM appliquée aux 3 groupes d'âge x 4 séances



Enfin, dans le cas du *groupe C* (quatre ans) il se caractérise en demeurant dans la partie négative de l'axe II, c'est à dire que le fonctionnement en sous-groupes de cinq et plus et le jeu coopératif l'attirent moins que les activités en petits sous-groupes et le jeu associatif. Ceci correspond par ailleurs, du point de vue développemental, à une propension pour les enfants de cet âge à faire des associations non totalement structurées dans lesquelles le jeu symbolique semi collectif est en forte augmentation. La coupure du groupe à deux reprises (séances d'observation 2 et 4) montre assez bien cette organisation différenciée dans le groupe de quatre ans.

Figure 5: Plan des variables de l'AFCM
appliquée au groupe B, séance 1 (trois ans)



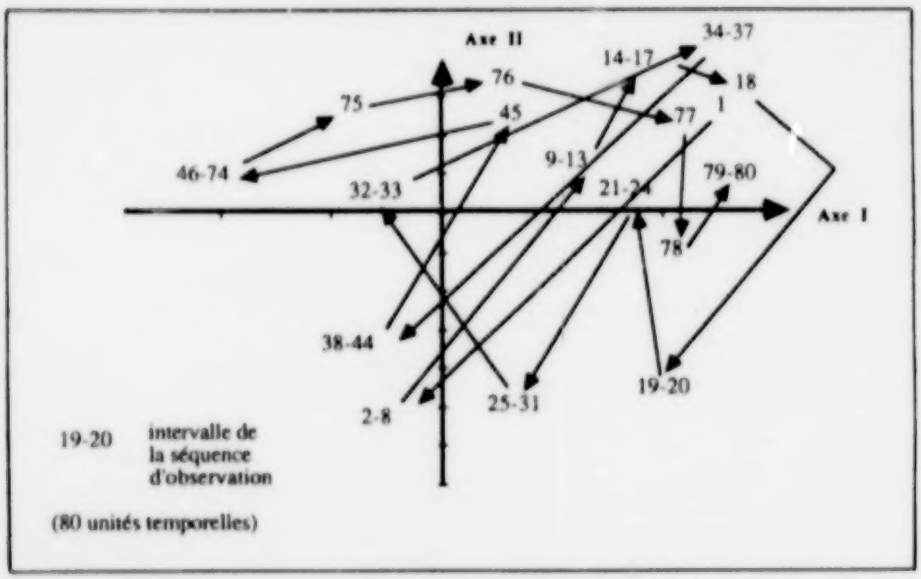
Analyse du groupe des trois ans, séance 1

L'analyse séquentielle sur le tableau binaire du *groupe B* séance 1 montre comment au cours d'une séance l'évolution se traduit aussi bien quant aux trois variables considérées que pour les sous-groupes constitués. En ce qui concerne le plan des variables (figure 5), le premier axe est déterminé par le fait de jouer à six, le jeu

coopératif et l'interdépendance pour l'activité (partie négative de l'axe), alors que l'axe II quant à lui isole le fait de jouer en grand sous-groupe (5 enfants et un isolé) des autres possibilités et est relié aux gradients individuels de chaque enfant pour l'activité et le jeu. Le troisième axe confirme la séparation de la combinaison groupe de quatre + groupe de deux des autres possibilités d'association d'enfants. Cette analyse permet, suite aux redondances observées au cours de la séance, de reconnaître quels sont les enfants qui ont tendance à se regrouper ; aussi, lorsque les enfants jouent à cinq, c'est l'enfant 3 qui est isolé, alors que pour la constitution d'un groupe de 4 et d'un groupe de 2, ils s'associent préférentiellement de la façon suivante: 2, 3, 4 et 6, d'une part, et la dyade 1 et 5, d'autre part. Les relations entre les niveaux de jeu, niveau d'activité et constitution en sous-groupes peuvent ainsi être visualisées individuellement par enfant.

Finalement, la figure 6 illustre l'évolution de la structuration du groupe au cours des 80 intervalles d'observation. Compte tenu de l'interprétation des axes par le plan des variables, la position des points est surtout fonction de la variable sous-groupe. Par exemple, la différence entre les périodes 2-8 et 19-20 (les deux périodes sont caractéristiques de la constitution d'un groupe de cinq et d'un enfant isolé) tient au fait du niveau de l'activité et du jeu; plus les unités temporelles sont attirées vers la gauche sur l'axe I et plus l'activité et le jeu seront élevés.

Figure 6: Plan des observations de l'AFCM appliquée au groupe B, séance 1



Cette courte description des différents plans d'analyse et interprétation des résultats pourrait se compléter par l'étude détaillée de chacune des séances et ceci pour chaque groupe d'enfants afin d'identifier les redondances et les différences entre les séances et entre les groupes.

L'analyse des correspondances est un outil adapté à l'observation simultanée et multidimensionnelle car elle respecte les profils des variables et des observations et donc la valeur relative d'une information à un moment donné; il s'agit en fait d'une vision intégrée. Les méthodes d'analyse exploratoire de données multidimensionnelles ont déjà fait leurs preuves dans le domaine de l'écologie car elles permettent de mieux saisir l'évolution temporelle, c'est-à-dire les successions écologiques, et la place des espèces, soit les niches écologiques, par l'intermédiaire de l'étude de la structuration temporelle et fonctionnelle des communautés plurispécifiques.

Il nous semble donc intéressant de souligner combien les méthodologies qui reposent sur l'observation peuvent bénéficier d'apports substantiels par des approches multiples en termes d'analyse et par ailleurs combien les données obtenues peuvent, malgré leur complexité et leur volume, conserver suffisamment de souplesse pour rencontrer les exigences variées de différentes techniques statistiques. Cet exemple montre aussi combien la réflexion théorique peut s'alimenter tout au long de l'analyse et combien ces deux composantes de la recherche ne peuvent être dissociées l'une de l'autre.

Bibliographie

Alhohali, M. N. (1983). *A time series approach to the analysis of repeated measures designs*. Thèse de doctorat, Université du Kansas.

Altman, J. (1974). Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour, 49*, 227-267.

Bakeman, R., & Brownlee, J.R. (1980). The strategic use of parallel play: A sequential analysis. *Child development, 51*, 873-878.

Bakeman, R., & Gottman, J. M. (1986). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.

Benzécri, J. P. (1973). *L'analyse des données. Tome 1: La taxinomie. Tome 2: L'analyse des correspondances*. Paris: Dunod.

Blurton-Jones, N. (1972). Categories of child-child interaction. In N. Blurton-Jones (Ed.): *Ethological studies of child behavior*, Cambridge, England: The University Press.

Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1976). *Time series analysis: forecasting and control*. San Francisco: Holden Day, édition revisée.

Bridges, K. B. (1931). *The social and emotional development of the preschool child*. London: Kegan, Paul.

Bûhler, C. (1930). *The first year of life*. New York: John Day.

Chase, I. D. The emergence of social organization in animal behavior. *International Ethological Conference XX*. Madison, USA.

Garnier, C., & Brief, J. C. (1985). Analysis of cooperation within groups of preschool children. *Cahier de psychologie cognitive* (I.S.S.B.D.) (International society for the study of behavioral development, eighth biennial meeting, July 6-10, 1985, Tours France abstracts), vol. 5, n° 3-4, p. 402, juin.

Hartup, W. W. (1983). Peer relations. In E. M. Hetherington (Ed.): P. H. Mussen (series ed.): *Socialization, personality and social development*, Handbook of child psychology, vol. 4. New York: Wiley.

Hay, D. F., & Rheingold, H. L. (1979). *The early appearance of some valued social behavior*. Unpublished manuscript. State University of New York at Stone Brook.

Hinde, R. A. (1976). On describing relationships. *Journal of child psychology and psychiatry, 17*, 1-19.

Lecamus, J. (1985). *Les relations et interactions du jeune enfant. Étude ethopsychologique de son développement*. Paris: Les éditions E.S.F.

Lehner, P. N. (1979). *Handbook of ethological methods*. New York: Garland S.T.P.M. Press.

McGrew, P. L. (1969). Social and spatial density effects on spacing behaviour on preschool children. *Journal of child psychology and psychiatry, 11*, 129-156.

Mueller, E. (1972). The maintenance of verbal exchanges between young children. *Child development, 43*, 930-938.

Nadel-Brulfert, J., & Baudonniere, P. M. (1982). The social function of reciprocal imitation in 2 year old peers. *International Journal of Behavioral Development, 5*(1), 95-109, March.

Parten, M. B. (1932). Social participation among preschool children. *The journal of abnormal and social psychology, 27*, 243-269.

Ross, H. (1982). Toddler peer relations: differentiation of games and conflicts. *Canadian Journal Behavioral Sciences, 14*(4), 364-379.

Rubin, K. H. *et al.* (1978). Free-play behaviors in preschool and kindergarten children. *Child development, 49*, 534-536.

Sackett, G. P. (1978). Observing behavior, vol. 2. *Data collection and analysis methods*. Baltimore: University Park Press.

Sartre, J. P. (1960). *Critique de la raison dialectique*. Paris: Gallimard.

Scheffé, H. (1954). *The analysis of Variance*. New York: John Wiley & Sons, 477 pages.

Smith, P. K. (1978). A longitudinal study of social participation in preschool children: solitary and parallel play reexamined. *Developmental psychology, 14*, 517-523.

Strayer, F. F. (1978). L'organisation sociale chez des enfants d'âge préscolaire. *Sociologie et société, 10*, 43-64.

Strayer, F. F., & Blicharski, T. (1987). Polyadic bases of social structure in preschool play groups. Society for Research in *Child development* Biennial Meeting, Baltimore, Maryland, 1987, April 23-26.

Verba, M. (1985). Peer's interaction: organization of shared activities among toddlers. *Cahier de psychologie cognitive*, juin-août , vol. 5, n° 3-4.